

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ SAMOCHODÓW I MASZYN ROBOCZYCH
Instytut Podstaw Budowy Maszyn
Zakład Mechaniki

Laboratorium podstaw automatyki i teorii maszyn

Instrukcja do ćwiczenia A-10

„Badanie układu zdalnego sterowania prędkością”

Ćwiczenie realizowane z wykorzystaniem stanowiska z dostępem zdalnym

Opracowanie ćwiczenia: dr inż. Sebastian Korczak

Wersja z 18.05.2021

Strona internetowa przedmiotu: www.simr.pw.edu.pl/ipbm/LAB-PAiTM

Licencja na użytkowanie: tylko do niekomercyjnego użytku edukacyjnego.

1. Cele ćwiczenia

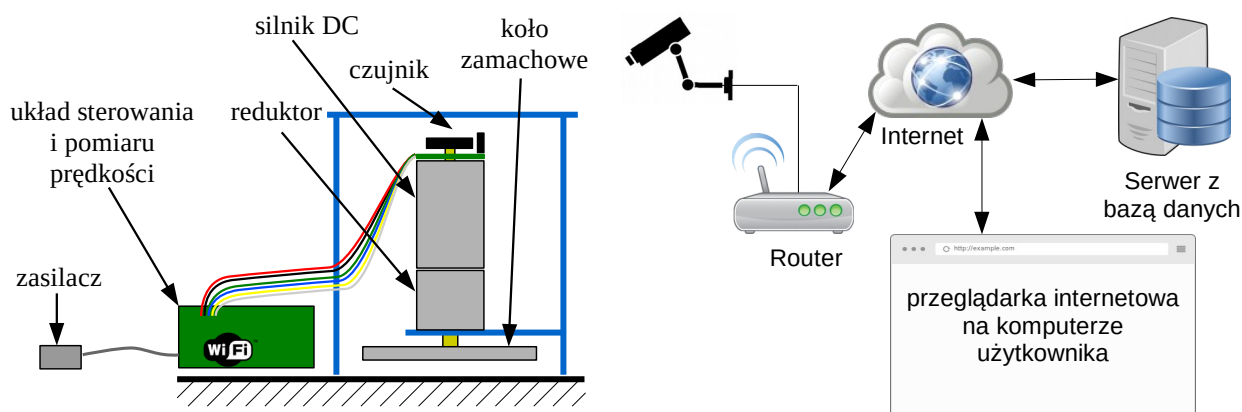
Głównym celem niniejszego ćwiczenia jest przeprowadzenie procesu identyfikacji silnika prądu stałego poprzez wyznaczenie:

- charakterystyki statycznej,
- decybelowo-logarytmicznej charakterystyk wzmocnienia w funkcji częstotliwości,
- logarytmicznej charakterystyki przesunięcia fazowego (opóźnienia) w funkcji częstotliwości.

Dodatkowym celem ćwiczenia jest poznanie metody pomiaru prędkości z użyciem enkodera.

2. Wstęp

Badany w ćwiczeniu obiekt stanowi silnik elektryczny prądu stałego z przekładnią i enkoderem. Elektroniczny układ z komunikacją bezprzewodową zapewnia sterowanie silnikiem i pomiar jego prędkości oraz komunikację przez Internet z użytkownikiem za pośrednictwem serwera z bazą danych (rys. 1).



Rys. 1. Schemat stanowiska do badania silnika elektrycznego.

Dla badanego silnika określono następujące sygnały:

- sygnał wejściowy – sygnał sterowania silnikiem jako wypełnienie sygnału PWM z zakresu 0-100% (patrz dodatek A do ćwiczenia A-9),
- sygnał wyjściowy – sygnał prędkości silnika w obrotach na minutę zmierzonej z użyciem enkodera inkrementalnego.

3. Pomiar prędkości z użyciem enkodera inkrementalnego

Na wale silnika użytego w ćwiczeniu umieszczono tarczę magnetyczną, która w czasie obrotu generuje impulsy napięciowe z pomocą czujnika Halla (warto poczytać o halotronie, bo spotykamy się z nim na co dzień w różnych urządzeniach). Badany przez nas silnik przy swojej prędkości maksymalnej 8100 obr/min generuje impulsy co $154,32098\mu\text{s}$ – proszę obliczyć ile impulsów na obrót generuje nasza tarcza magnetyczna poprzez halotron.

Ponieważ otrzymany z enkodera sygnał prostokątny ma nawet kilka tysięcy zmian poziomu na sekundę (a dodatkowo mamy dwa takie sygnały z lekkim przesunięciem w czasie do określania kierunku ruchu) potrzebujemy możliwości elektronicznego zliczania tych impulsów, najlepiej nie zakłócając przy tym pracy innych komponentów naszego mikroprocesora. W większości mikrokontrolerów możemy użyć do tego tzw. liczników (*counters*) i obsługi przerwań (*interrupts*).

Jak myślisz, lepiej jest liczyć prędkość zliczając liczbę impulsów w ustalonym czasie czy licząc czas który upłynie między pojawieniem się sąsiednich impulsów? Przykładem do analizy może być układ pomiaru prędkości kół na potrzeby systemu ABS.

4. Przebieg ćwiczenia

Po zapoznaniu się z niniejszą instrukcją Studenci przystępują do odrabiania ćwiczenia indywidualnie w ustalonym terminie na dedykowanej stronie internetowej, która stanowi zarówno platformę do sterownia i obserwacji stanowiska jak również miejsce opracowywania sprawozdania. Prawidłowe połączenie ze stanowiskiem odbywa się na podstawie numeru indeksu i indywidualnego hasła.

Główne etapy ćwiczenia:

- a) wyznaczenie doświadczalnej charakterystyki statycznej silnika (minimum 10 punktów pomiarowych, tabela + wykres);
- b) badanie odpowiedzi układu na wymuszenie harmoniczne – wyznaczenie doświadczalne charakterystyk wzmocnienia i przesunięcia fazowego (minimum 10 punktów pomiarowych, tabela + wykresy);
- c) podsumowanie wyników i wyciągnięcie wniosków;
- d) wydruk sprawozdania do PDF i przesłanie do oceny.